1090 Brussels 9

DRIEMAANDELIJK TRIMESTRIEL

Bld. De Smet De Naeyer, 56/14

BRUXELLES 1090 BRUSSEL

30e année-jaargang

1999/02 04-05-06

119

Christian Parren

Accountable Publisher

Bld De Smet De Naeyer. 56/14 1090 BRUSSELS

RADIO OFFICER'S CLUB (ROC.) as.b.l. - v.z.w. anno 1954

Association de spécialistes en électronique maritime
Vereniging van specialisten in de maritieme electronika

(45ste Algemene vergadering van 4 december 1998)
(45e Assemblée générale du 4 décembre 1998)

Président d' honneur / Erevoorzitter	: Raymond Rasquin(7e)
Ere Ondervoorzitter / Vice-Président d'honneur	: Roger Ketelers(7e)
Membres d'honneur / Ereleden	: Albert Dury,
	Alfons Van Lierde
	Mw. Van Ransbeek

Beheerraad / Conseil d'administration 1999 .

		mandaat/mandat
Prési dent/Voorzitt er	: Christian Parren(23e)	12/00
Vice-Présidents/ Ondervoorzitters	: Raymond Lekeux(9e)	12/01
	:: Robert Lognay(lOe)	12/00
S ecrétaire/ S ekretaris	: Louisa Parren	12/99
Trésorier/Schatbewaarder	: Jean Devroye(39e)	12/01
Beheerders/Administrateurs	: Jean-Marie Borjans(26e)	12/99
	: Michel Boedts(29e)	12/99
	: Michel Bougard(25e)	**12/01**
	: Jos Croissiaux(13e) V.P. Hon.	12/99
	: Ignace De Cauwer(41e)	12/01
	: Jean-Pierre De Meersman(22e)	12/01
	: Robert Oostens(22e)	12/00
	: Hubert Stevens(23e)	12/00
	: Didier Visart(42e)	12/99
	: Karel Waerzeggers(27e)	12/00

QRX Club House : " COURLIS ", Werkuizenkaai 15teLaken - Quai des Usines 15 àLaeken.
First Friday of each month from 08.00 pm.

EDITION ROC NEWS : ROC. staff

FLEMISH TRANSLATION : Mr. LAPAGE

ADMINISTRATION PRODUCTION and MAILING: L PARREN, Bd De Smet De Naeyerlaan 56/14
1090 Brussels

* Activités passées .. .

-Le "Boat Show", 1 le édition du salon nautique à Gent, a fermé ses portes le 28 février, une centaine d'exposants, de nombreuses associations et… le squelette de 13 mètres de long de la baleine qui s'est échouée en novembre 1997 sur la plage d'Oostende.

-Le vendredi 5 mars le 4e souper du R.O.C. abord du Courlis, organisé de main de maître par notre secrétaire a connu le succès habituel et chaque fois surpassé.

-Le samedi 24 avril le R.O.C. était bien représenté par une délégation des membres, le drapeau de l'E.S.R.N. et le dépôt d'une gerbe de fleurs au monument commémorant le naufrage du voilier école "Comte de Smet de Naeyer", cérémonie qui rend hommage aux marins de la Marine marchande disparus en mer et organisée par le Cercle Royal Georges Lecointe.

-Le 29 avril dernier, lors d'une cérémonie organisée par la commune de Jette, notre président Chr.Parren a remis le prix offert par le R.O.C. à un des lauréats du concours organisé lors de l'exposition " La pêche maritime de la Manche à l'Escaut ".

* Activités en cours …

-Nos QRX mensuels à bord du "COURLIS", chaque premier vendredi du mois dès 20h00.
-Le 16 juillet à Rouen, Normandie, les plus beaux voiliers du monde, journée de clôture de 1' Armada du siècle !.
-Du 16 au 18 juillet, les journées de la MARINE àZeebrugge.
-Du 30 septembre au 3 octobre "Antwerp Boat Show" au Willemdock.
-En octobre 1999, la ligue Maritime Belge fêtera son 100e anniversaire. Un nouveau départ?.

-Le SAMEDI 23 OCTOBRE 1999, 34e BANQUET du R.O.C. et 9e QRX du grand ordre marin du Triton.

*NEWS . . .

-Fin mars dernier une ancienne plate-forme pétrolière immobilisée au niveau de l'équateur dans l'océan pacifique a servi de base de lancement pour une fusée Zénith de 3 étages. Essai parfaitement réussi pour cette opération commerciale avec participations américaine, russe, ukrainienne et norvégienne. Un sérieux concurrent pour les autres "lanceurs" que cette compagnie Sea Lunch. Premier lancement de satellite prévu pour septembre prochain.

Ci-inclus, vous trouverez un bulletin de versement pour la cotisation annuelle de 400,- FB à verser au compte du ROC N°000-1373004 - 66 . Merci d'avance.

* Nouvelles sociales :

Nous avons appris en 1998 les décès des Commandants André DELTENRE,
Pierre LEJEUNE et Emiel NOTSCHAELE , de l'officier électricien Roger SMOLDERS
et du Ch.Stw/Ch.Kok Julien TIMMERMAN.
Le 16.3.99 le décès du Capitaine et pilote de rivière Jacques LELOUP
Le 9.5.99 le décès du Commandant Jean DISPAS.
Le R.O.C. présente ses condoléances aux familles éprouvées.

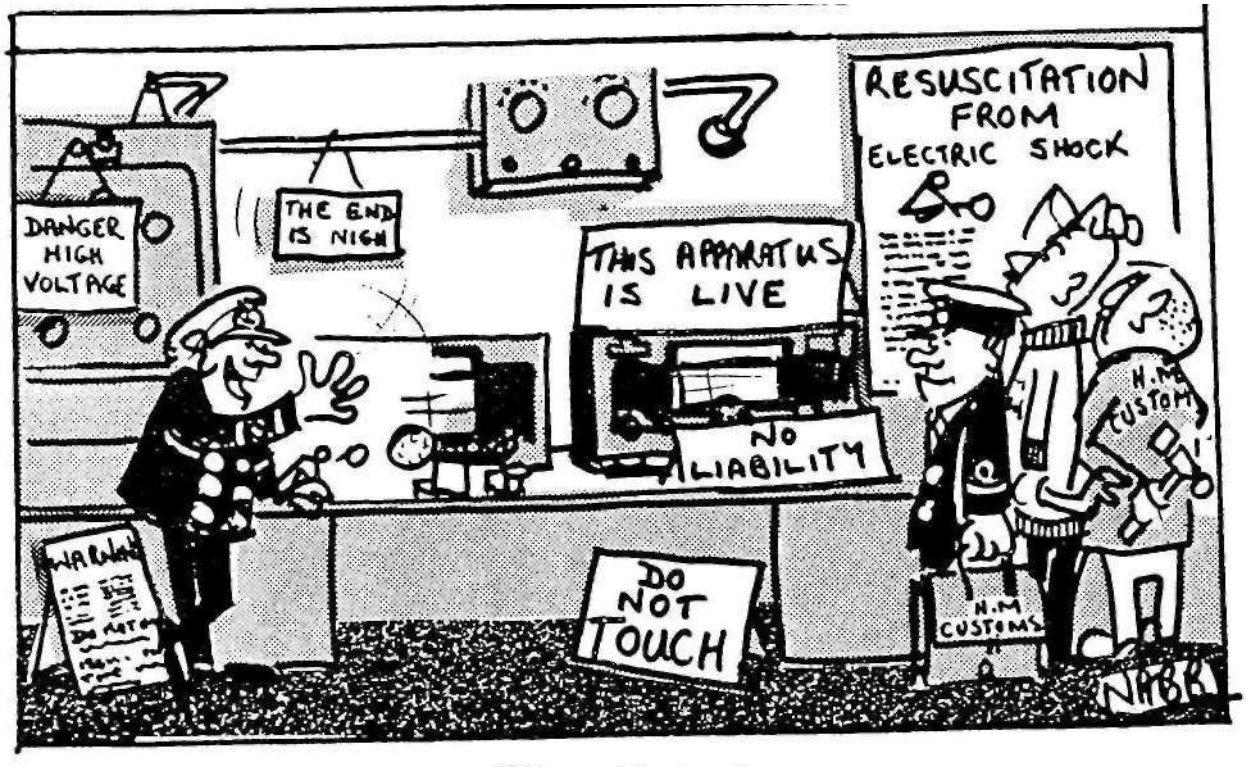
* Divers

Cherche manuel utilisation P.C - HP / VECTRA 386/20N - version 3.11/6.22
Moniteur HP/ERGO Super VGA =
QSO Robert LOGNAY - 02/387.59.50 ou lors des Réunions " COURLIS ".

+ Encore à lire dans ce ROC NEWS :

" Ce qu'il faut savoir pour naviguer sans soucis avec GPS ". Et cela en 13 pages que nous publions avec l'autorisation de Monsieur J-P Beeckman de 1TGN.

Les cables sous-marins de télécommunications, un peu d'histoire de 1850 à 1973 (Mariner). (Le point sur l'évolution de nos jours dans un prochain RN.)



'OK, go right ahead'

Voorbije aktiviteiten.. .

-De "Boat Show", deze 11de uitgave van het nautisch salon te Gent heeft zijn deuren op 28 februari, er waren een honderdtal exposanten, talrijke verenigingen en ... het skelet van de 13 meter lange walvis die gestrand was in november 1997 op het strand van Oostende.

-Op vrijdag 5 maart het 4de souper van de R.O.C, aan boord van de Courlis, met meesterlijke hand georganiseerd door onze secretaresse, heeft opnieuw het verwachte succes gekend en het ieder keer overtroffen.

-Op 29 april 1.1. tijdens een plechtigheid georganiseerd door gemeente Jette, heeft onze voorzitter Ch. Parren de prijs van de R.O.C, uitgereikt aan één van de laureaten van de wedstrijd georganiseerd gedurende de tentoonstelling " La pêche maritime de la Manche a 1'Escaut".

-Op zaterdag 24 april was de R.O.C, goed vertegenwoordigd door een delegatie van onze leden, de vlag van de H.R.N.S. en het neerleggen van het bloemstuk bij het monument ter gedachtenis van de schipbreuk van het schoolzeilschip "Comte de Smet de Naeyer", een plechtigheid die hulde brengt aan de zeelieden van de Koopvaardij vergaan op zee en georganiseerd door de Koninklijke Kring Georges Lecointe.

* Lopende aktiviteiten …

-Onze maandelijkse QRX aan boord van de "COURLIS", iedere eerste vrijdag vanaf 20uur.
-Op 16 juli te Rouen, Normandië, de mooiste zeilschepen van de wereld, sluitingsdag van de Armada van de eeuw !
-Van 16 tot 18 juli, de MARINE-dagen te Zeebrugge.
-Van 30 september tot 3 oktober "Antwerp Boat Show" in het Willemdok.
-In oktober 1999, zal de Belgische Zeevaartbond haar 100ste verjaardag vieren. Een nieuw begin ?
-OP ZATERDAG 23 OKTOBER 1999, 34ste BANKET van de R.O.C. en 9ste QRX van de grote zeeorde Triton.

* NEWS . . .

-Eind maart 1.1. werd een oude petroleumplatform in gebruik genomen ter hoogte van de evenaar in de Stille Oceaan, als lanceerbasis voor de drietrapsraket Zénith. Volkomen geslaagde proef voor deze commerciële uitvoering met amerikaanse, russische, oekraïnse en noorse deelname. Een ernstige tegenstander voor de andere "lanceerders" is deze maatschappij Sea Lunch. Eerste satelliet lancering is voorzien voor september aanstaande.

Ingesloten vindt-u een stortingsbulletijn voor uw jaarlijkse bijdrage van **400,-** BF
Te storten op het nummer van het ROC-secretariaat : **000 -1373004 - 66**

* Sociaal nieuws :

Wij hebben het overlijden vernomen in 1998 van de Commandanten André DELTENRE Pierre LEJEUNE en Emiel NOTSCHAELE, van elektrieker-officier Roger SMOLDERS en van de Ch.Stw./Ch.Kok Julien TIMMERMAN.
Op 16.3.99 het overlijden van Kapitein en rivierloods Jacques LELOUP.
Op 9.5.99 het overlijden van Commandant Jean DISPAS.
De R.O.C, biedt zijn innige deelneming aan de beproefde families.

* Allerlei

Zoek handleiding P.C. - HP/VECTRA 386/20N - versie 1.II/6.22
Monitor HP/ERGO Super VGA =
QSO Robert LOGNAY - 02/387.59.50 of tijdens de Vergaderingen "COURLIS".

+ Nog te lezen in deze ROC NEWS :

"Hetgeen men moet weten om zonder zorgen te varen mat GPS", en dit in 13 pagina's dat wij publiceren met de toelating van de heer J.P. Beeckman van de IGN.

De onderzeese telecommunicatie kabels, een beetje geschiedenis van 1850 tot 1973 (Mariner).
(Standpunt over de hedendaagse evolutie in een volgend RN).

--Ainsi que que deja annonce, "Inmarsat" est privatise^
pour votre information...quote:

Inmarsat becomes the first international treaty organization to be transformed into a commercial company.
Other telecoms bodies set up along similar lines, such as Intelsat and Eutelsat,are now following in Inmarsat's footsteps and planning to shed their own intergovernmental structure.
Located in london,Inmarsat is being transformed into a UK-registered company operating under recognised commercial principles and established company law.In fact there will be two companies- a holding company(Inmarsat Holdings Ltd) and a wholly owned operating company(Inmarsat Ltd) .
Both companies wil be governed by the same fiduciary board of directors elected by the shareholders.Initially,ownership will rest with Inmarsat's former signatories,who will exchange their current investment in Inmarsat for shares on a prorata basis.
For the first couple of years,share trading will be largely restricted to existing shareholders, althoug there is provision for the introduction of strategic investors.Then in about two years, share ownership will be further broadened with an international public offering (IPO) of stock, which may be held in the US or UK,or both.

With the transformation into a limited company, Inmarsat will move forward with a streamlined decision-making process,which will provide the organization with the commercial flexibility to respond more rapidly to changing market needs in an increasingly competitive environment.
Inmarsat will continue to be a wholesaler,working with the land earth station operators and equipment manufacturers in the research and development of evolutionary products,services and applications.

One of the driving forces behind the setting up of Inmarsat 20 years ago was the provision of maritime distress and safety services via satellite.
This commitment,now enshrined within the Global Maritime Distress and Safety System(GMDSS),will be continued by the new company as part of its public service obligations.
International oversight of the company's fulfilment of its public service obligations will be monitored, and if necessary enforced,by a small intergovernmental organization (IGO) representing Inmarsat's former member governments under the Assembly of Parties, and will be known as the International Mobile Satellite Organization. ...unquote.

Op 11 september wordt de Blankenbergse Schuit tewatergelaten Deze replica van een Blankenbergse vissersschuit werd gebouwd door een groep vrijwilligers, en zal vanaf dan de trots van ons vissereijpatnmonium uitmaken
Wij nodigen U bij deze gelegenheid graag uit op de feestelijke tewaterlating.

Le 11 Septembre 1999. il sera procédé au lancement du Scute de Blankenberge, - Fleuron du patnmome mantime de notre cóte -. il a ètè reconstruit è l'ancienne par un groupe de bénévoles enthousiastes
Ce lancement tera l'objet d'une grande fête è laquelle nous vous convions de participer

Am 11 September 1999 wird, in Uberemstimmung mit de Seeerbe der flêmische Kuste, ein replica Holzschiff ausgetossen Das Scute von Blankenberge Dies ist der Hohepunkt von sechs arbeitsreichen Jahren eines Schiffbauer-Teams
Wir laden Sie herzhch ein, an diesem denkwürdigen Ereignis teilzunehmen

On September 11, 1999. in line with the maritime hentage of the Flemisch coast. a replica wooden boat will be launched The Scute of Blankenberge This is *the summit of* six *streneous years of work by a voluntary team of boatbuilders*
We mvite you fo *jom us in the pageantry of this memoiable event*

V.Z.W. DE SCUTE
compte 001-2362345-83
Ringlaan zuid - 139. B - 8420 De Haan. Iel (059)234633.

radio 1 **Duuel** BLANKENBERGE

^FORMATIE • INFORMATIOim

^ Tewaterlating van de Blankenbergse schuil ©
Mise a l'eau du scute de Blankenberge

9 Doop van de schuit ®
Baptéme du scute

9 Festival van het zeemanslied ®
Festival du chant marin

A Tentoonstelling belgische manneschilders ©
Exposition les pemtres de marine belges

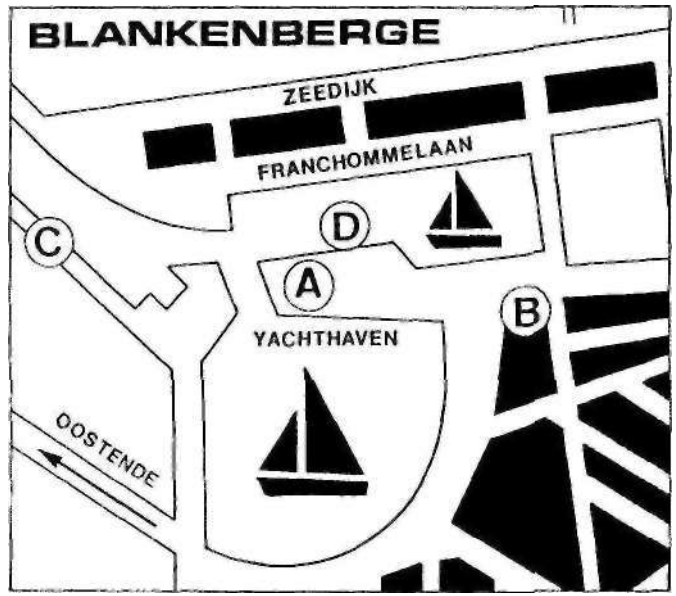
0 Tentoonstelling "de Scute" ®
Exposition "de Scute"

f Maritieme markt ®
Marche mantime

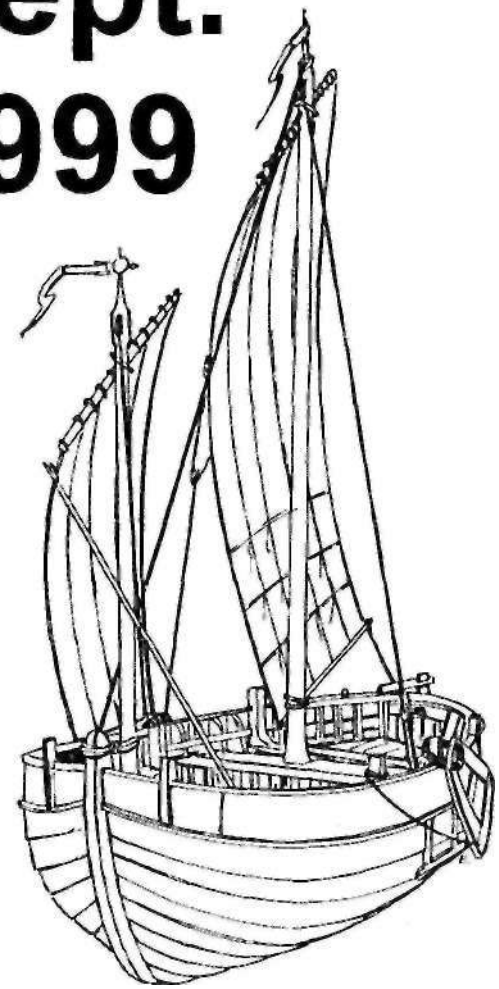
^ Restaurant ®
Drank - Boissons

9 Kinderanimatie ®
Ammations enfantines.

Toegangsprijs	Pnxd'entrée.	**BEF**
Per dag	Par jour	250,-
Weekend		450.-



10-11-12 Sept. 1999



BLANKENBERGE

Tewaterlating van de Blankenbergse schuit.
Lancement du scute de Blankenberge.

I
**si
•

PROGRAMME PROGRAMMA PROGRAMME PROGRAMMA PROGRAMME PROGRAMMA PROGRAMME PROGRAMMA PROGRAMM

U/H	Vrijdag Vendredi 10/9	Zaterdag Samedi 11/9	Zondag Dimanche 12/9
10		Maritieme markt - Marche maritime Tot / jusqu'a 18 U/H. Belgische marine schilders - Les peintres de marine belges Tot / Jusqu'a 20 U/H. Tentoonstelling " de Scute " - Exposition " de Scute " Tot / Jusqu'a 20 U/H.	Maritieme markt - Marche maritime Tot / jusqu'a 18 U/H. Belgische marine schilders - Les peintres de marine belges Tot / Jusqu'a 20 U/H. Tentoonstelling " de Scute " - Exposition " de Scute " Tot / Jusqu'a 20 U/H.
11			Doop van de Blankenbergse schuit. Baptême du scute de Blankenberge.
12			Middagconcert Concert Apéritif
14 .30		**Tewaterlating van de Blankenbergse schuit** **Mise a l'eau du Scute de Blankenberge**	
15			**Festival van het Zeemanslied** ***Festival du chant Marin*** *Met ondermeer Avec entre autres:* Hauman en de moeite. Wannes van de Velde. Dirk van Esbroek. 't Kliekske. Les Chanteurs Marins. (Frankrijk) Lierelied. (Nederland)
17		**Festival van het Zeemanslied** **Festival du chant Marin** *Met ondermeer Avec entre autres:* Hauman en de moeite. Wannes van de Velde. Dirk van Esbroek. 't Kliekske. Les Chanteurs Marins (Frankrijk) Lierelied. (Nederland) 't Scuteorkest.	
20	Opening Vernissage Belgische Marineschilders Les Peintres de marine belges		RADIO 1 Rechtstreekse uitzending van het festival van het Zeemanslied in het Programma ***" 't Einde van de Wereld "*** Retransmission en directe du festival par RADIO 1.
20 .30	Opening Vernissage *Tentoonstelling " de Scute"* Exposition " de Scute"		
23		BAL POPULAIRE *Met - Avec* **TWALSEREE**	

Le 16 juillet

VISITEZ ROUEN

L'ARMADA DU SIECLE

Programme

Départ de Nivelles à 6h, arrivée à l'Armada à IOh30 et retour à Nivelles vers 22h.

L'ARMADA du siècle le vendredi 16 juillet 1999.
La plus grande fête maritime internationale du Millénaire. Rouen, capitale de la Normandie, accueillera pour la troisième fois les plus beaux voiliers du monde, les plus grands navires de guerre et de croisière ainsi que des milliers de marins.

Prix : 850,-FB

INTERESSE ? Appelez-nous ! Au 067/ 84 47 42
TRANSIFIN : Rue de Soignies, 30/3
1400 NIVELLES

Pour votre information, il est possible d'y aller également le 17 et le dimanche 18 juillet (grande parade).
Pour les membres qui seraient intéressés, prière de prendre contact le plus rapidement possible avec l'agence TRANSIFIN -
Mr. Richard HEROD (tel: 067/84.47.42)

-UN INSIGNE POUR LES TRITONS -

Après bien des recherches, nous avons trouvé des artisans qui pourraient nous fournir des insignes distinctifs du TRITON.
Il s'agirait, en l'occurrence, d'un coquillage plat, de 60 à 80 mm de diamètre ; poli ; et gravé d'une représentation du dieu TRITON; à porter en pendentif autour du cou.
Son prix sera, entre autres, fonction de la complexité de la gravure.
Le comité du TRITON fait donc appel à tous les R/O "artistes" membres du TRITON, pour lui soumettre des projets:
- représentation conventionnelle ou stylisée de TRITON; conque marine; ou tout autre sujet en rapport avec TRITON.
Faites parvenir votre projet le plus rapidement possible.
Le comité du TRITON, et membres présents feront un choix entre les différents sujets proposés; et il va de soi que le gagnant sera autorisé à offrir une tournée générale.
A vos crayons! Amitiés et salutations à tous les TRITONS.

Robert LOGNAY
Protector of the Treasure

FRANÇOIS Denis
From: HEMBISE Ariel ***(J4&)***
Sent: vendredi 22 janvier 1999 9:53
To: FRANÇOIS *Denis*
Subject: authentique

Ce qui suit est rigoureusement authentique.

Transcription d'une communication radio entre un bateau de l'US NAVY et les autorités canadiennes au large des cotes de Newfoundland en octobre 1997:

Américains : Veuillez vous dérouter de 15 degrés Nord pour éviter une collision. A vous.

Canadiens : Veuillez plutôt VOUS dérouter de 15 degrés sud pour éviter une collision. A vous.

Américains : Ici le capitaine d'un navire des forces navales américaines. Je répète : Veuillez modifier VOTRE course. A vous.

Canadiens : Non, veuillez VOUS dérouter je vous prie. A vous.

Américains : ICI C'EST LE PORTE-AVIONS USS LINCOLN, LE SECOND NAVIRE EN IMPORTANCE DE LA FLOTTE NAVALE DES ÉTATS UNIS D'AMÉRIQUE. NOUS SOMMES ACCOMPAGNES PAR TROIS DESTROYERS, TROIS CROISEURS ET UN NOMBRE IMPORTANT
DE NAVIRES D'ESCORTES. JE VOUS DEMANDE DE DÉVIER VOTRE ROUTE DE 15 DEGRÉS
NORD OU DES MESURES CONTRAIGNANTES VONT ÊTRE PRISES POUR ASSURER LA SECURITE
DE NOTRE NAVIRE. A VOUS.

Canadiens : Ici, c'est un phare. A vous.

Ce qu'il faut savoir pour naviguer sans soucis avec GPS

Par **J-P Beeckman,** Ing.
Institut Géographique National
Direction de la Géodésie, GTLA

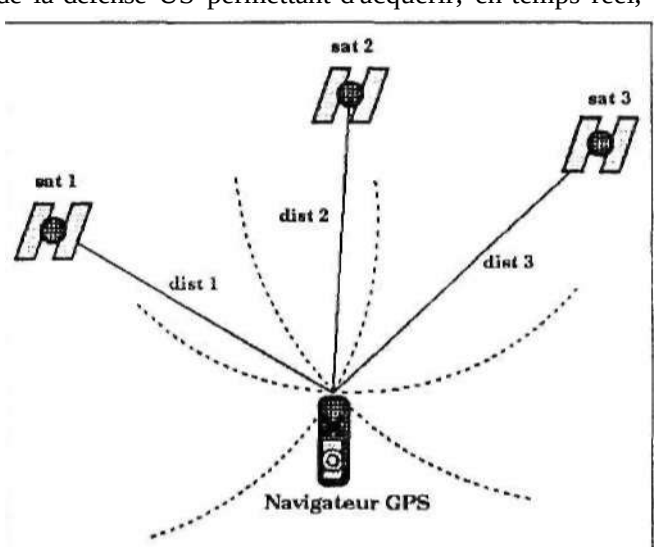
Préambule

Le nombre de demandes de renseignements concernant l'initialisation correcte de navigateurs GPS aboutissant au service de la Géodésie de l'Institut Géographique National est en augmentation constante. Cela montre, d'une part, l'engouement que connaissent ces petites machines et, d'autre part, la nécessité pour leurs utilisateurs de comprendre certaines notions de base liées à la conception des cartes afin de tirer tout le parti offert par ces navigateurs.
Alors que la lecture d'une carte papier peut parfaitement être intuitive et que des notions comme datum géodésique, projection cartographique voire même coordonnées peuvent parfaitement être ignorées de leurs utilisateurs, il n'en va pas de même avec GPS. En effet, les données essentielles fournies par les navigateurs sont justement des coordonnées et celles-ci ne seront "parlantes" qu'à la condition de comprendre ce qu'elles veulent bien nous "dire". Le but de cet article est donc de développer brièvement les notions de base indispensables à la bonne compréhension de ces appareils étonnants, ainsi que de fournir les paramètres valables pour la Belgique.

Description du système GPS

Système militaire US

Tout d'abord, *GPS* sont les initiales de *"GlobalPositioning System",* ce qui signifie système de positionnement global, c'est à dire valable pour la terre entière. Il s'agit d'un système de satellites mis en place par le département de la défense US permettant d'acquérir, en temps réel, à la fois position, vitesse de déplacement et temps de référence précis, partout sur et aux environs immédiats de la terre. Ceci se passe de façon totalement passive, ce qui signifie qu'aucun signal n'est émis par l'utilisateur. La constellation satellitaire complète est. en principe, constituée de 24 satellites, mais actuellement (janvier 1998), nous disposons de deux satellites supplémentaires, soit 26 satellites qui sont placés sur orbite à 20.200 km d'altitude. Leur répartition sur 6 orbites différentes a été étudiée afin de couvrir l'ensemble de la surface terrestre de façon optimale.



Principe de **fonctionnement**

Le principe de fonctionnement de GPS est relativement simple. Chacun des 26 satellites radiodiffuse un signal constitué de deux codes pseudo-aléatoires à savoir le **C/A-code** (code d'approche), et le **P-code** (code précis), ainsi que d'un code d'informations. Ce dernier contient

tous les renseignements concernant l'état des satellites (position, santé, paramètres horloges, etc..) utiles aux calculs de positionnement. Les codes pseudo-aléatoires, quant à eux, permettent de calculer instantanément la distance séparant le satellite du navigateur GPS. Le récepteur se trouve donc à l'intersection des différentes sphères ayant pour centre chacun des satellites "en vue" et pour rayon les distances calculées, ce qui peut être assimilé à un relèvement spatial (voir figure n° 1).

4 satellites nécessaires pour le positionnement

Toutefois, afin de permettre la synchronisation correcte de l'horloge interne du récepteur avec le temps de référence GPS, l'usage simultané de minimum 4 satellites est nécessaire pour un positionnement tridimensionnel. Si, pour une raison ou une autre, le nombre de satellites disponibles tombe à 3, le récepteur fixe l'altitude à la dernière valeur connue et ne calcule plus que la position horizontale. Avec moins de 3 satellites, tout positionnement devient impossible.

Signal GPS dégradé mais gratuit

Le "Precise Positioning Service" ou PPS est réalisé sur le P-code. La précision théorique du positionnement que l'on pourrait attendre est de l'ordre de 10 mètres. Malheureusement, ce code est strictement réservé aux militaires et est protégé par un cryptage approprié. Le "Standard Positioning Service" ou SPS est réalisé sur le C/A-code et est d'accès totalement libre. Ce service est, de plus, entièrement gratuit, c'est à dire qu'il est entièrement financé par le contribuable américain. La précision théorique du SPS est de l'ordre de 30 mètres, mais, là aussi, il y a intervention des gestionnaires de GPS qui dégradent volontairement l'information radiodiffusée relative à ce service afin d'en réduire la précision à 100 mètres sur le plan horizontal et 150 mètres sur l'altitude. Les utilisateurs des navigateurs GPS doivent donc s'attendre à ce degré de précision tant qu'il n'y a pas de modification dans la politique des gestionnaires du système GPS.

Sauts de coordonnées possibles

Cette précision s'applique à une constellation satellitaire de bonne qualité, c'est à dire lorsque la répartition des satellites autour de l'utilisateur est optimale, géométriquement parlant. L'écart entre les coordonnées fournies par GPS et les coordonnées réelles est totalement aléatoire et varie de façon assez régulière, tant qu'il n'y a pas de modification importante dans la constellation utilisée. Lorsque certains satellites sont brusquement occultés par un obstacle, il peut y avoir des sauts de coordonnées importants qui sont, en général, interprétés par le navigateur comme un déplacement. Peuvent aussi apparaître, à ces moments-là, des variations de vitesse bizarres. Ces phénomènes disparaissent dès que le navigateur retrouve une constellation stable.

Les coordonnées

Le système GPS permet donc de se positionner sur la terre en fournissant à l'utilisateur des coordonnées. Celles-ci peuvent être de deux types :

1. soit les coordonnées géographiques (mieux connues en tant que longitude et latitude) qui sont intimement liées au datum géodésique. Les notions liées à ce type de coordonnées sont développées dans le paragraphe « Notions de base de Géodésie ».

2. soit les coordonnées planes ou rectangulaires qui sont indissociables des systèmes de projection plane. Les notions relatives aux coordonnées planes sont, quant à elles, présentées dans le paragraphe « Notions de base de Cartographie ».

1) Notions de base de Géodésie

Avant de rentrer dans le vif du sujet, et donc de passer en revue les différentes possibilités qui existent pour exprimer les coordonnées, voyons tout d'abord comment représenter la terre.

Le géoïde

La première approximation de la forme réelle de la terre est le géoïde. Il s'agit d'une surface dite équipotentielle du champ de la pesanteur (c'est à dire une surface sur laquelle l'eau est en équilibre). Celle-ci est affectée de creux et de bosses : elle est donc totalement irrégulière. On peut l'imaginer comme étant le niveau moyen des océans et son prolongement imaginaire sous les continents. Cette surface, dont la définition mathématique est relativement complexe, est d'un usage peu aisé, et son utilisation est réservée à des applications scientifiques. Pour les besoins de la cartographie et du positionnement, une forme beaucoup plus simple lui sera préférée : l'ellipsoïde de révolution.

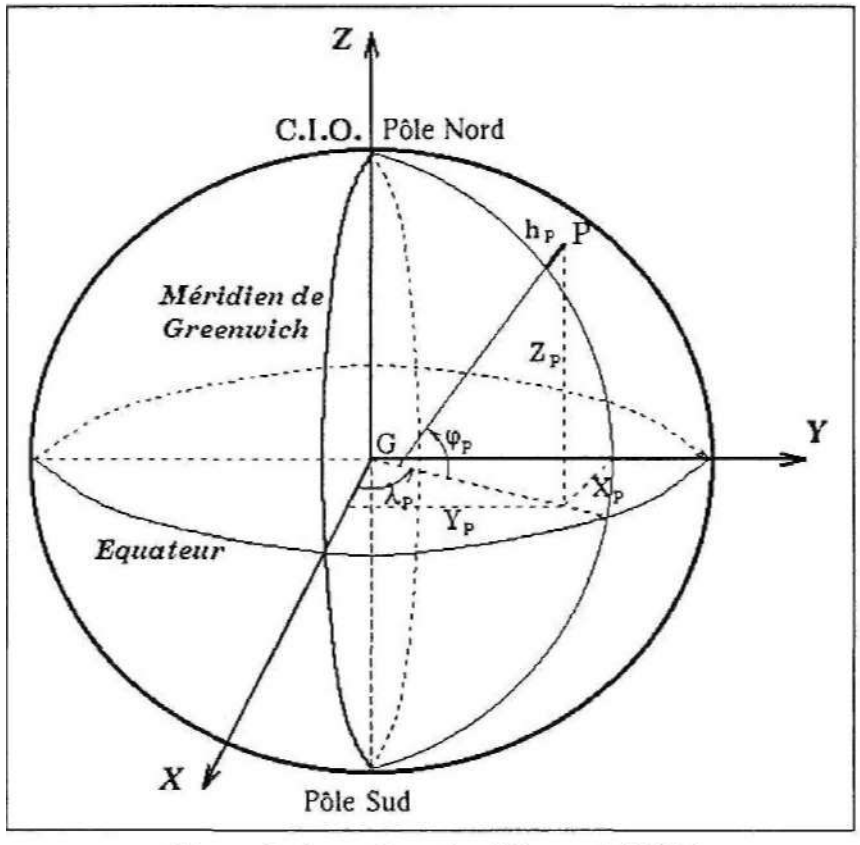


Figure 2 : le système de référence WGS84

Les ellipsoïdes de révolution

II s'agit, en gros, d'une sphère légèrement aplatie aux pôles. Dans le passé, la détermination des formes et dimensions des différents ellipsoïdes s'est faite en fonction de l'évolution des techniques, mais aussi en fonction d'impératifs locaux. La détermination des seuls paramètres de l'ellipsoïde n'est pas suffisante : il faut encore, au point fondamental, l'orienter (par orientation astronomique) et le positionner correctement en fonction du champ de la pesanteur. L'ensemble de ces paramètres forme ce qu'on appelle en géodésie le datum géodésique. Les ellipsoïdes sont choisis afin de minimaliser l'écart avec le géoïde. Or l'une de leur particularité est de ne minimaliser cet écart que localement. On comprend donc que les datum géodésiques

soient différents pour chaque pays. Par conséquent, les centres de tous ces ellipsoïdes sont à chaque fois différents, et ne coïncident pas avec le centre de masse de la terre.
Dans le cas de GPS, par contre, les satellites sont dynamiquement liés au centre de masse de la terre ; c'est donc en toute logique que le système de référence utilisé, auquel est lié l'ellipsoïde *WGS84 {World Geodetic System),* soit géocentrique. (voir figure n°2)

Les coordonnées géographiques

II est possible de se positionner directement sur un ellipsoïde par l'intermédiaire des coordonnées géographiques exprimées par les **longitudes** et **latitudes** représentées respectivement par les lettres grecques X. et (p. Sur la figure 2, on remarque que la longitude est, dans le plan de l'équateur, l'angle Appris entre le méridien de référence (en général Greenwich) et le méridien du lieu considéré. La longitude se compte de 0° à 180° de part et d'autre du méridien origine vers l'est ou l'ouest. La latitude est l'angle Rentre le plan de l'équateur et la verticale abaissée depuis le lieu considéré. La latitude se compte de 0° à 90° de part et d'autre de l'équateur vers le nord ou le sud. Si le segment de méridien intercepté par un angle de 1" en latitude reste relativement constant (environ 30 mètres), il n'en va pas de même avec la longitude. A l'équateur, 1" correspond également à environ 30 mètres, mais cette valeur décroît avec la latitude pour atteindre zéro aux pôles. En Belgique, 1" de longitude représente environ 20 mètres.

Les coordonnées cartésiennes géocentriques

Sur cette même figure n°2, on remarque également qu'aux coordonnées géographiques *(p_p , A_p* et h_p (hauteur au-dessus de l'ellipsoïde) du point P, correspondent les coordonnées cartésiennes géocentriques X_p, Y_p et $Z._p$. Ces dernières, citées ici surtout par souci d'exhaustivité, sont peu utilisées car elles ne sont pas pratiques à l'usage : les différences de coordonnées entre deux points ne sont pas représentatives des différences de latitude et de longitude.

Importance du choix du datum géodésique

Les coordonnées géographiques sont intimement liées à un ellipsoïde et par conséquent à un datum géodésique. Il est donc primordial de définir correctement ce datum géodésique afin d'utiliser correctement les coordonnées géographiques. En effet, les mêmes longitudes et latitudes exprimées dans des datums différents correspondent à des points différents qui peuvent être éloignés de plusieurs centaines de mètres et donc dépasser de loin la précision attendue de GPS. C'est pour cette raison que les fabricants de navigateurs proposent une certaine quantité de datum différents, ceci dans le but de permettre un usage aisé de ces appareils dans les différentes régions du monde.

En Belgique

A l'heure actuelle, suivant les circonstances décrites ci-après, on peut retrouver sur les cartes de l'Institut Géographique National belge un des deux datums suivants :

1. Sur les cartes numériques au 1/50.000 éditées après 1994 ainsi que sur la carte générale de Belgique au 1/250.000 qui sera publiée au début de 1998, les coordonnées géographiques sont exprimées sur le datum géodésique WGS84 (mentionné sur ces cartes «World Geodetic System 1984 » - voir figure n°3), soit le datum associé à GPS.

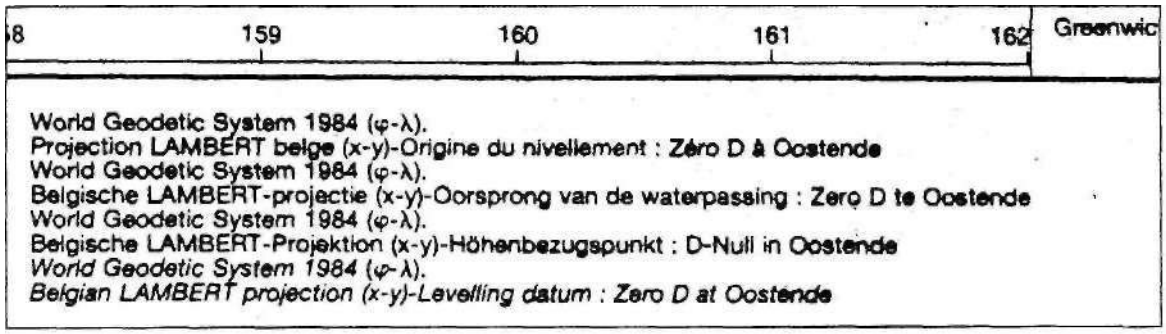

8
159
160
161
162
Greenwic
World Geodetic System 1984 (φ-λ).
Projection LAMBERT belge (x-y)-Origine du nivellement : Zéro D à Oostende
World Geodetic System 1984 (φ-λ).
Belgische LAMBERT-projectie (x-y)-Oorsprong van de waterpassing : Zero D te Oostende
World Geodetic System 1984 (φ-λ).
Belgische LAMBERT-Projektion (x-y)-Höhenbezugspunkt : D-Null in Oostende
World Geodetic System 1984 (φ-λ).
Belgian LAMBERT projection (x-y)-Levelling datum : Zero D at Oostende

Figure 3 : référence au datum WGS84

2. Le datum géodésique utilisé pour les coordonnées géographiques indiquées sur l'ensemble des autres cartes éditées par l'IGN est *YEuropean Datum 1950* ou *ED50* (mentionné sur ces cartes « RESEAU GEODESIQUE EUROPEEN UNIFIE 1951 » - voir figure n° 4). Il s'agit d'un datum géodésique commun à toute l'Europe de l'Ouest créé à la demande des américains suite aux problèmes rencontrés avec les cartes européennes durant la deuxième guerre mondiale. Les particularités de ce datum sont le choix de *l'ellipsoïde international* (aussi appelé *ellipsoïde de Hayford 1924)* et le choix du point fondamental à *Potsdam* en Allemagne. Il s'agit d'un datum utilisé pour la plupart des coordonnées géographiques représentées sur les cartes officielles des pays d'Europe de l'Ouest.

S-PUNTS
255
276
256
257
278
258
5°53'17"E
Greenwich
Ellipsoïde international 1924 - RESEAU GEODESIQUE EUROPEEN UNIFIE 1951.
Projection LAMBERT belge - Origine du nivellement : Zéro D à Oostende.
Internationale ellipsoïde 1924 - EENGEMAAKT EUROPEES GEODETISCH NET 1951.
Belgische LAMBERT-projectie - Oorsprong van de waterpassing : Zero D te Oostende.
Internationales Ellipsoïd 1924 - SYSTEM DES EUROPAISCHEN DREIECKSNETZES 1951.
Belgische LAMBERT-Projektion - Höhenbezugspunkt : D Null in Oostende.
International Spheroid 1924 - UNIFIED EUROPEAN GEODETIC SYSTEM 1951.
Belgian LAMBERT projection - Levelling datum : Zero D at Oostende.

Figure 4 : référence au datum ED50

Quoi qu'il en soit, dans la marge de toutes les cartes de l'Institut Géographique National belge, de même que sur la plupart des cartes officielles étrangères, il est toujours fait mention du datum géodésique utilisé (voir exemples des figures 3 et 4).

2) Notions de base de cartographie

La représentation de la surface de la terre sous forme de carte présente un problème car l'ellipsoïde de révolution n'est pas développable en surface plane. Il n'existe en fait que 3 surfaces qui peuvent être développées en surfaces planes sans déformations supplémentaires : le plan, bien sûr, mais aussi le cône et le cylindre. Ce sont donc ces trois surfaces qui seront utilisées pour représenter la terre ou une partie de celle-ci au moyen des systèmes de projection. Les déformations, inévitables, dues à la projection sont minimalisées aux environs des zones de contact entre l'ellipsoïde et la surface de projection. Le cylindre et le cône sont utilisé afin d'augmenter cette zone de contact.

Les coordonnées planes

Les coordonnées planes, aussi appelées coordonnées rectangulaires, sont relevées suivant deux axes perpendiculaires situés dans le plan de projection. Elles sont donc intimement liées à ce système de projection. Au point fondamental du réseau, l'axe dirigé vers le nord se confond avec le méridien fondamental. A cet endroit, la direction du Nord de la carte est donc identique à celle du pôle Nord géographique (intersection de la surface terrestre et de l'axe de rotation de la terre différent du pôle Nord magnétique). Une fausse origine est choisie à ces systèmes d'axes, ceci afin d'éviter les coordonnées négatives.

Comme on l'a vu, la projection cartographique entraîne des déformations entre la réalité et sa représentation sur carte. Les systèmes mis en œuvre s'efforcent de minimaliser ces déformations pour la zone représentée. Ils présentent toutefois un inconvénient : l'erreur due à la convergence des méridiens. En effet, les axes de coordonnées étant perpendiculaires entre eux, au plus on s'éloigne vers l'est ou l'ouest par rapport au méridien fondamental, au plus l'angle entre le Nord de la carte et la direction du pôle Nord géographique (direction du méridien local) est important, ce qui explique les différences d'alignement visibles sur les cartes entre les carroyages des coordonnées géographiques et ceux des coordonnées planes.

Les coordonnées planes en Belgique

En Belgique, 2 systèmes de coordonnées planes sont représentés sur les cartes éditées par l'Institut Géographique National :

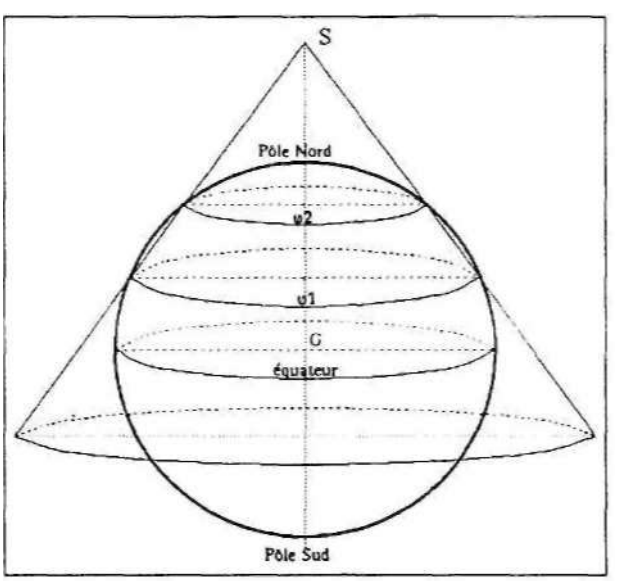


Figure 5 · projection conique

A) Lambert 72

Le système de projection utilisé pour la représentation des cartes éditées par l'IGN est la projection conique conforme (càd qui conserve les angles) de Lambert utilisée avec un datum spécifique à la Belgique : le Belgian datum 1972 (BD72). Tout comme ED50, BD72 utilise aussi l'ellipsoïde international, mais son point fondamental est situé à l'Observatoire Royal de Belgique à Uccle. Cette projection donne lieu aux coordonnées rectangulaire connues sous le nom de Lambert 72 et est représentée par les lettres *x et y*. L'origine de ce système d'axe est choisie arbitrairement quelque part dans le Nord de la France, à 150 km à l'ouest du méridien fondamental et 5400 km au sud du sommet du cône de projection ceci afin d'éviter les coordonnées négatives sur le territoire belge. Dans le système conforme "Lambert 72", les angles sont donc conservés et la correction maximale sur les distances est d'environ 9 cm par km, ce qui est totalement indécelable à l'échelle de la carte.

B) La projection Universal Transverse Mercator (UTM)

II s'agit d'un système de projection cylindrique valable pour la terre entière entre 84°N et 80°S. L'axe du cylindre est perpendiculaire à l'axe de rotation de la terre, d'où l'appellation "transverse". La zone de contact entre le cylindre et l'ellipsoïde est donc un méridien. Au plus on s'éloigne du méridien, au plus les déformations sont importantes ; c'est pourquoi on limite la zone cartographiée à une ampleur de 6° de longitude. Pour cartographier l'ensemble de la terre avec un tel système, 60 fuseaux, numérotés de 1 à 60, seront donc nécessaires. La Belgique se trouve, pour sa plus grande partie, dans le fuseau *UTM 31* qui couvre la zone comprise entre le méridien de Greenwich et 6° Est. Le territoire belge situé au-delà de 6° Est (les cantons de l'Est), se trouve dans le fuseau *UTM 32*. Toutefois, une zone de chevauchement de 30' est prévue. Celle-ci est située de part et d'autre du méridien de contact entre 2 fuseaux, soit de 5°30'E à 6°30'E en Belgique.

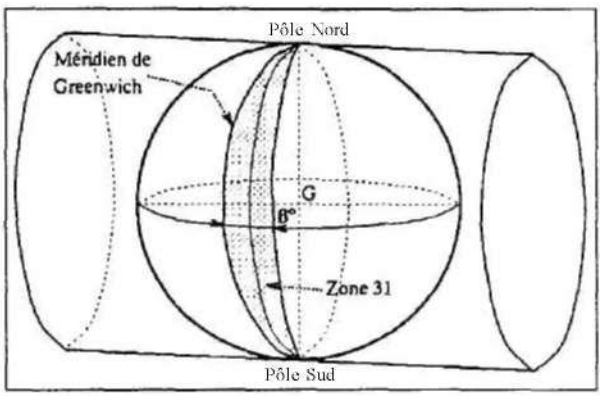


Figure 6 : projection UTM

3) *Problème de l'altitude GPS*

Comme indiqué plus haut, le navigateur GPS détermine ses coordonnées tridimensionnelles par rapport au système de référence WGS 84. L'altitude ainsi obtenue est la hauteur au-dessus de l'ellipsoïde associé à ce système de référence *(h* de la fig. 7)
Par contre, l'altitude mentionnée sur les cartes est une altitude orthométrique *(H* de la fig.7), c'est à dire la hauteur au-dessus du géoïde qui correspond en Belgique à la référence altimétriaue zéro, à savoir le niveau moyen des basses mers à Ostende, L'ellipsoïde WGS 84 est situe en dessous du géoïde a une hauteur variant de «42 m à la côte à «45 m dans le sud-est du pays. Cette différence, appelée dénivelée géoïdale (A' de la fig. 7), s'ajoute donc à l'erreur sur l'altitude GPS («150 m avec le S PS). Des écarts d'environ 200 mètres par rapport à l'attitude de la carte sont tout à fait possible. Si l'utilisateur attache une importance à l'altitude, l'usage d'un altimètre conjointement à GPS s'avère indispensable.

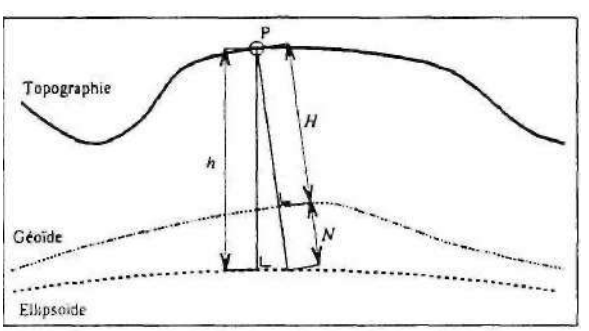


Figure 7 : dénivelée géoïdale

Comment initialiserson récepteur GPS

Démarrage du navigateur

L'introduction des coordonnées locales approchées facilite le démarrage du navigateur et permet un gain de temps appréciable dans la recherche des satellites disponibles. En général, cette possibilité est présente sur tous les navigateurs sous différentes formes (localisation sur carte, sélection du pays dans un menu,...), il faut donc se référer au manuel d'utilisation.

Réglage de l'heure locale

L'heure à laquelle GPS se réfère est propre au système : le temps GPS. Les écarts entre ce temps de référence et UT (Universal Time) sont connus et fournis en permanence par le signal radiodiffusé. Par défaut, c'est UT qui est présenté sur les navigateurs. Pour des raisons pratiques évidentes, l'affichage de l'heure locale s'impose. En Belgique les corrections à apporter sont "+1 heure" en hiver, et "+2 heures" lors du passage à l'heure d'été.

Présentation des coordonnées

Par défaut, les coordonnées présentées sont les longitudes et latitudes exprimées dans le système de référence de GPS soit en WGS84. Les fabricants ont cependant prévu dans l'installation de base de leurs récepteurs GPS différents datums géodésiques ainsi que plusieurs systèmes de coordonnées planes souvent désignés sous le vocable de "grid", mot anglais désignant le carroyage. Ces différentes options permettent l'utilisation des navigateurs GPS avec la plupart des cartes produites de par le monde. L'initialisation du navigateur GPS passe donc obligatoirement par les deux étapes décrites plus en détail ci-après, à savoir le choix cohérent du datum géodésique et du carroyage.

Les étapes à suivre :

a) Le choix du datum eéodésique

En fonction du pays, et par conséquent des cartes sur lesquelles on désire travailler, il faut commencer par choisir le datum géodésique correspondant aux coordonnées de cette carte. Cette indication figure, en principe, sur la carte utilisée. Le choix de ce datum est possible dans le "setup" (= menu d'initialisation) du navigateur GPS. Cette option est souvent dénommée "Map Datum". Les fabricants offrent un large choix de base : le nombre de datums fournis varie de 70 à plus de 100 en fonction des différents appareils et marques.

b) Le choix de la présentation des coordonnées

Lorsque le datum est correctement installé, l'utilisateur a le choix quant à la présentation de la position déterminée par le récepteur GPS : soit les coordonnées géographiques, soit les coordonnées planes ou "grids".

Lorsque son choix se porte sur les coordonnées géographiques, celles-ci étant intimement liées au datum géodésique, le seul problème qui reste à résoudre est le choix de leur présentation. En effet, elles peuvent souvent être présentées sous différents formats : soit en degrés décimaux, soit en degrés et minutes décimales ou encore en degrés, minutes et secondes décimales. Pour plus de commodité, il conviendra de choisir la même présentation que sur la carte.

Par contre, lorsque son choix se porte sur un système de coordonnées planes, il faut évidemment qu'il se porte sur un carroyage représenté sur la carte utilisée. Malheureusement, le choix de base fourni par les fabricants est relativement limité (rarement plus d'une dizaine de grids). Il faut donc que le système désiré soit proposé de base ou bien qu'il soit programmable, ce qui n'est pas le cas de tous les appareils présents sur le marché. Dans ce cas-ci aussi, il faut se référer aux indications portées sur les cartes. Le choix du "grid" se fait également dans le menu "setup" du navigateur GPS. A titre d'exemple, cette option est dénommée "Coord System" chez *Magellan* ou encore "Position frmt" chez *Garmin.*

En Belgique

Les coordonnées présentes sur les cartes

Les amorces des coordonnées géographiques, ainsi que des coordonnées planes Lambert 72 sont présentes dans la marge de toutes les cartes éditées par l'IGN.

En ce qui concerne le grid UTM, sa présence est variable en fonction des éditions et des échelles :

> II ne figure jamais sur les cartes aux échelles 1/10.000, 1/100.000 et 1/250.000.
> Les cartes aux échelles 1/25.000 et 1/50.000 non numériques éditées il y a quelques années, l'étaient dans 2 versions, avec et sans le carroyage UTM. Actuellement certaines de ces cartes sont toujours disponibles, et lors d'un achat, si l'on désire utiliser les coordonnées UTM, il faut donc s'assurer que celles-ci y figurent.
> Les cartes numériques de production récente aux échelles 1/20.000 et 1/50.000 présentent toutes le grid UTM.

Lorsqu'il existe, le carroyage UTM est représenté sous forme d'un quadrillage complet en surimpression avec des mailles de 1km x 1km aux échelles 1/20.000 numérique, 1/25.000 ainsi que 1/50.000 ancienne édition. Il figure avec des mailles de 2km x 2km à l'échelle 1/50.000 numérique. L'utilisateur de nos cartes a donc le choix entre ces trois systèmes de coordonnées.

Il faut également signaler que les coordonnées géographiques et UTM utilisent toujours le même datum géodésique, tandis que le système Lambert 72 utilise un datum belge spécifique.

I) Coordonnées Lambert 72

Les cartes de l'IGN belge sont présentées dans la projection plane Lambert 72. Les amorces de ces coordonnées planes figurent toujours dans leur marge, mais malheureusement, à ma connaissance, ni le grid Lambert 72, ni le datum qui lui est associé (BD72), n'existent comme option sur aucun des navigateurs GPS. Cependant, certaines machines plus performantes offrent la possibilité de programmer un datum ainsi qu'un grid utilisateur permettant de définir les paramètres propres à Lambert 72. Attention toutefois, pour ce faire, il faut obligatoirement disposer de l'option *projection conique de Lambert à deux parallèles.* Si l'utilisateur désire travailler dans ce système de coordonnées, il lui suffira de suivre les instructions suivantes :

Programmation du datum géodésique et du carroyage :

II existe plusieurs possibilités pour programmer la projection Lambert belge. Le choix de l'une des propositions suivantes dépendra du navigateur employé :

1. La *transformation d'Helmert à 7 paramètres* est, en général, utilisée dans les logiciels géodésiques, mais pourrait parfaitement être utilisée dans les appareils supportant le *DGPS* (Differcntial GPS). Ces 7 paramètres définissent la translation entre les centres des deux ellipsoïdes (3 paramètres : *dx, dy* et *dz),* une rotation sur chacun des 3 axes *(rx, ry* et *ri)* et enfin un facteur d'échelle *(k).* Les sept paramètres sont utilisés pour passer du datum WGS84 à BD72. Il faut encore leur adjoindre un ellipse; le : en Belgique, il s'agit de *l'ellipsoïde International (Hayford 24),* éventuellement défini à la demande du logiciel par les paramètres *da* et «^décrits dans la transformation de Molodcnsky. Les paramètres à utiliser dans le cas présent pour la programmation de la projection Lambert 72 sont décrits au point 1 du diagramme de l'annexe 2.

2. La plupart des navigateurs utilisent la *transformation de Molodensky à 5 paramètres* permettant de définir le datum utilisateur à partir des paramètres de l'ellipsoïde WGS 84. Le niveau de précision atteint par ce type de transformation est amplement suffisant pour les coordonnées obtenues par les navigateurs GPS. Les 3 paramètres *dX, dYet dZ* définissent la translation entre les centres de deux ellipsoïdes. Le paramètre *da* est la différence entre leurs deux demi-grands axes et df représente la différence entre leurs aplatissements. Ces

deux derniers paramètres ne varient pas dans les cas qui nous intéressent, car ils sont liés aux ellipsoïdes. Par contre, pour des raisons inhérentes à la projection de Lambert belge de 1972, considérations qui sortent du cadre de cet article, en ce qui concerne les paramètres de translation, il est préférable, dans certains cas, d'utiliser l'ancienne projection Lambert 50 au lieu de la projection actuelle Lambert 72. Ce choix sera dicté par la programmation des éléments de la projection conique de Lambert dans le menu "coordinate setup" du navigateur. Deux cas peuvent se présenter :

(a) Si l'origine du système de projection est considérée comme étant le sommet du cône (la valeur de 90° est acceptée pour l'élément "origin of latitude"), il faudra utiliser les 5 paramètres pour le datum BD72 conjointement aux éléments de la projection Lambert 72. Ces paramètres sont détaillés au point 2 du diagramme de l'annexe 2.

(b) Si l'origine du système de projection est considérée comme étant le centre de projection (la valeur de 90° n'est pas acceptée pour l'élément "origin of latitude"- cas des appareils *Magellan),* il conviendra d'utiliser les paramètres convenant pour le datum BD50, conjointement aux éléments de l'ancienne projection Lambert 50. Ces paramètres sont présentés au point 3 du diagramme de l'annexe 2. Ici aussi, la perte de précision ne nuira pas à la qualité des coordonnées obtenues par le navigateur GPS.

II) Coordonnées géographiques et UTM

a) Choix du datum géodésique :

Si l'utilisateur désire utiliser soit les coordonnées géographiques, soit les coordonnées planes UTM, le datum est commun, seule la présentation du grid diffère. En fonction des cartes utilisées, deux datums géodésiques peuvent être utilisés. Le choix doit être fait en fonction des indications mentionnées sur les cartes :

> WGS 84 : sur les cartes numériques à l'échelle du 1/50.000 éditées après 1994.
> ED 50 : sur toutes les autres cartes (ED 50 est parfois dénommé European 1950 ou European Datum 1950).

WGS84 étant le système de référence de GPS et ED50 étant couramment utilisé en Europe, ces deux datums ne présentent aucun problème car ils font partie de ceux proposés par pratiquement tous les fabricants.

b) Choix du carroyage :

1) Les coordonnées géographiques :

II suffit, dans ce cas-ci, d'opter simplement pour le format d'angle correspondant à celui de la carte. Sur les cartes IGN, seules les amorces des coordonnées géographiques sont indiquées dans la marge toutes les 30", mais la lecture en est malaisée du fait que, d'une part, le carroyage dont les mailles sont d'assez grande taille, n'est pas parallèle avec les axes de la carte et que, d'autre part, les distances intersectées par une longitude ou une latitude donnée sont différentes, et, de plus, varient en fonction de l'endroit considéré du pays (rappel : à notre latitude. 1" de longitude représente ±20m, tandis que 1" de latitude représente ±30m).

Il s'agit du seul choix possible si le grid UTM n'est pas mentionné sur carte et si le navigateur GPS n'offre pas la possibilité de travailler en Lambert 72.

2) Les coordonnées planes UTM :

Sur la plupart des navigateurs GPS, le grid UTM constitue une option de base désignée sous l'appellation "UTM" ou aussi "UTM/UPS", et, ce qui ne gâte rien, ce système de coordonnée, associé avec le datum ED 50 est présent sur de nombreuses cartes de pays européens. De plus, la présentation qui en est faite sur les cartes belges rend son usage particulièrement aisé. La localisation des coordonnées peut très facilement se faire à l'aide d'une grille transparente (voir: annexe 1 exemples de grilles pour différentes échelles) correspondant à la maille UTM de la carte utilisée.

Information complémentaire

Toute information concernant ce sujet, ainsi qu'une copie de cet article peuvent être obtenus en prenant contact avec Jean-Pierre Beeckman ou Pierre Voet :

Institut Géographique National
Direction de la Géodésie - GTLA
13, Abbaye de la Cambre
1000 Bruxelles
Tél. : 02/629.84.31 ou 32
Fax. : 02/629.84.50
E-mail : jpb@ngi.be ou pvo@ngi.be

Bibliographie

Beeckman Jean-Pierre, *Le "GlobalPositioning System",* Bruxelles, IGN-B, 1995, 40p.

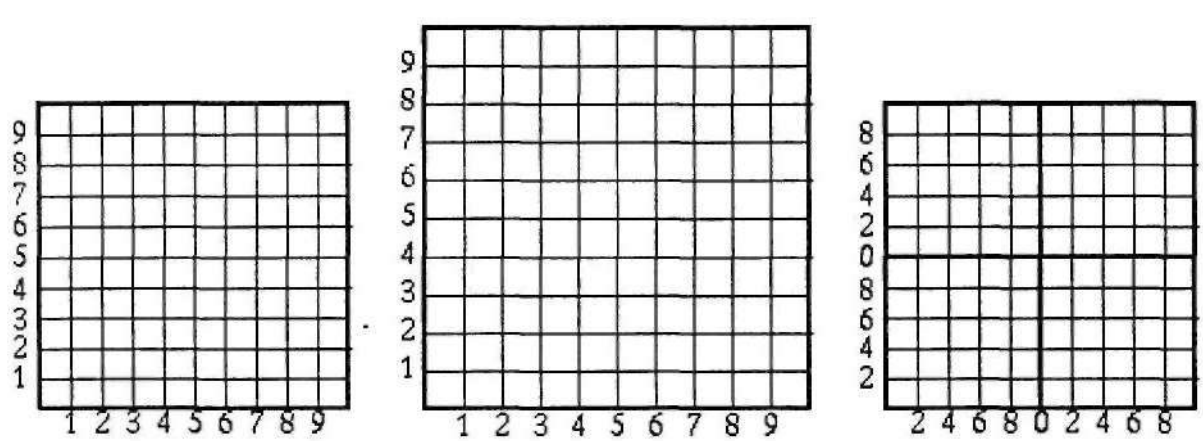
IGN (Centre de formation), *Systèmes de référence et formules de transformation en usage en Belgique,* Bruxelles, IGN-B, 1989, 48p.

Jouret Bernard, *Les projections : systèmes de représentation plane de l'ellipsoïde ou de la sphère,* Bruxelles, IGN-B, 1995, 59p.

Prils Herman, *Systèmes géodésiques de référence, datums et projections cartographiques,* Bruxelles, IGN-B, 75p.

Van Den Herrewegen Marc, *La Topographie,* Bruxelles, Université Libre de Bruxelles, 1995-1996,153p.

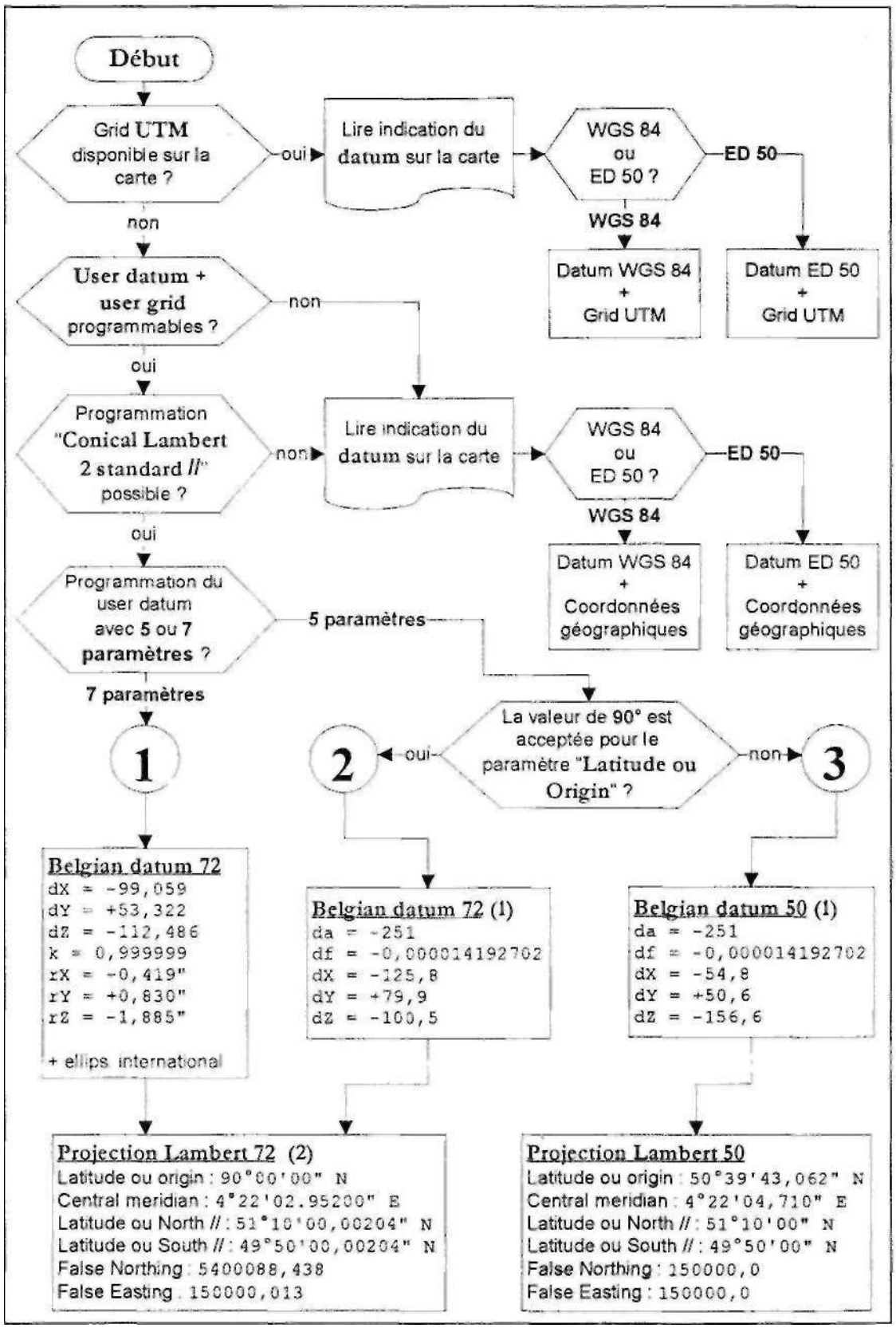
Annexe 1 : Exemple de grilles à différentes échelles, à utiliser avec le quadrillage UTM.



1/25.000 ***1/20.000*** ***1/50.000***

Figure 8 : grilles de lecture UTM

Annexe 2 : diagramme pour initialisation des navigateurs GPS en vue d'un usage en Belgique.



(1) Paramètres calcules par JP Mouton, Ing, chef de service de la documentation de la Géodésie à l'IGN

(2) Calculés par J. Van Cracncnbrock, GPS Product Manager chez Van Hopplynus Instruments S.A., et publiés en mars 1994 sous le titre « Formulation simplifiée de la représentation cartographique de Lambert en usage en Belgique par l'utilisation d'un nouveau méridien central ».

Navigateurs GPS *Garmin* et cartes IGN belges

1. Particularités des navigateurs *Garmin*

Outre une centaine de datums géodésiques ainsi que quelques grids pré-programmés, certains navigateurs *Garmin* offrent la possibilité à l'utilisateur de programmer un datum et un grid utilisateur. Cette opportunité peut être utilisée pour programmer les coordonnées rectangulaires Lambert **belge.** Malheureusement, chez *Garmin,* ces paramètres ne concernent que les projections cartographiques cylindriques alors que la projection Lambert **belge** utilisée sur les cartes de l'Institut Géographique National belge est une projection conique(1). Les paramètres proposés ci-après permettront cependant d'obtenir les coordonnées planes Lambert 72 approchées avec toutefois des erreurs résiduelles ayant une amplitude variant de 1 à 2 mètres au centre du pays à environ 20 mètres à sa périphérie. Ces erreurs sont malgré tout acceptable puisque compatibles avec la précision des navigateurs sous SA (dégradation du positionnement à une valeur de 100 mètres)(l)

2. Paramètres utilisateur pour programmation des coordonnées Lambert belge

a) Position FRMT - User grid : programmation du grid Lambert belge 72 **(LB72)**

Paramètre	Définition	Valeur
Longitude origin	Longitude du méridien fondamental	E 004° 22.049'
Scale	Facteur d'échelle	0.9998774
False E	Décalage vers l'Est de la fausse origine	150000.0 m
False N	Décalage vers le Sud de la fausse origine	-5463817.0 m

b) Map datum - User : programmation du Belgian datum 72 **(BD72)**

Paramètre	**Définition**	**Valeur**
DX	Translation X entre les centres des ellipsoïdes	- 126 m
DY	Translation Y entre les centres des ellipsoïdes	80 m
DZ	Translation Z entre les centres des ellipsoïdes	- 101 m
DA	Différence entre les demi-grands axes des ellipsoïdes	-251
DF	Différence entre les aplatissements des ellipsoïdes	-0,1419270

3. Choix valides pour usage avec les cartes de FIGN belge

Grid	Datum	Valable sur les cartes
UTM/UPS	European 1950	l/20.000[u:i]- l/25.000[l2)] 1/50.000 analogiques^ (éditions antérieures à 1994)
	WGS 1984	1/50.000 numériques'[2]-' (éditions postérieures à 1994)
User LB72	User BD72	1/10.000- 1/20.000- 1/25.000- 1/50.000 (toutes) 1/100.000
hddd[0] mm ss.s	European 1950	1/10.000- 1/20.000- 1/25.000- 1/100.000 1/50.000 analogiques (éditions antérieures à 1994) 1/250.000 (éditions antérieures à 1998)
	WGS 1984	1/50.000 numériques (éditions postérieures à 1994) 1/250.000 (éditions postérieures à 1998)

(1) voir article «Ce qu'iS faut savoir pour naviguer sans soucis avec GPS» par J-P Beeckman - IGN - disponible sur demande : tél. 02/629.84.32. ou par E-mail iphfflngi.be ,

(2) si grid UTM disponible sur la cane considérée.